

## Analisis Perbedaan Indeks Vegetasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Normalized Burn Ratio* (NBR) Kabupaten Pelalawan Menggunakan Citra Satelit Landsat 8

Valentino Kevin Sitanayah Que<sup>1)</sup>, Sri Yulianto Joko Prasetyo<sup>2)</sup>, Charitas Fibriani<sup>3)</sup>

<sup>1), 2), 3)</sup>Program Studi Magister Sistem Informasi Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga  
Email: vkevinsque11@gmail.com<sup>1)</sup>, sri.yulianto@uksw.edu<sup>2)</sup>, charitas.fibriani@uksw.edu<sup>3)</sup>

**Abstract** - Indonesia became one of the various countries that experienced a forest fire disaster and became the second highest country to lose forests after Brazil was ranked first according to FRA. The purpose of this study is to see changes and differences in the value of vegetation index on forest / burned land in Pelalawan District, Riau Province. The method used in this study is remote sensing analysis, namely the vegetation index *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) and *Normalized Burn Ratio* (NBR). Fire statistics are obtained from [riau.bps.go.id](http://riau.bps.go.id) and the research data uses Landsat 8 OLI Satellite Imagery. The results of the study found that the NDVI vegetation index value was higher than the NBR vegetation index value, which meant that the NDVI vegetation index in Pelalawan District was classified as good but many areas were burnt and caused considerable losses. NDVI and NBR vegetation index values at 3 time periods experienced a not significant increase and decrease. Pelalawan Regency is at the NBR vegetation index value of 0.123 - 0.529 and the vegetation index value of NDVI at 3 time periods is said to be large with the highest values of 0.448 - 0.543 (> 0.4 good vegetation) which are classified as warm area forests and tropical rain forests. The area of the burning area is at the highest moderate level (moderate-high), which is on 17 November 2016 covering an area of 522.708 hectares or almost half of the area of Pelalawan District.

**Keyword:** *Vegetation Index, NDVI, NBR, Landsat 8*

**Abstrak** - Indonesia menjadi salah satu dari berbagai negara yang mengalami bencana kebakaran hutan dan menjadi negara kedua tertinggi kehilangan hutan setelah Brazil di urutan pertama menurut FRA. Tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat perubahan dan perbedaan nilai indeks vegetasi pada hutan/lahan yang terbakar di Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah analisis penginderaan jauh yaitu indeks vegetasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Normalized Burn Ratio* (NBR). Data statistik kebakaran didapat dari [riau.bps.go.id](http://riau.bps.go.id) dan data penelitian menggunakan Citra Satelit Landsat 8 OLI. Hasil penelitian didapati bahwa nilai indeks vegetasi NDVI lebih tinggi dari nilai indeks vegetasi NBR yang berarti indeks vegetasi NDVI di Kabupaten Pelalawan tergolong baik tetapi banyak daerah yang terbakar dan mengakibatkan kerugian cukup besar. Nilai indeks vegetasi NDVI dan NBR pada 3 periode waktu mengalami kenaikan dan penurunan yang tidak terlalu signifikan. Kabupaten Pelalawan berada pada nilai indeks vegetasi NBR 0,123 – 0,529 dan nilai indeks vegetasi NDVI pada 3 periode waktu dikatakan besar dengan nilai tertinggi 0,448 – 0,543 (>0,4 vegetasi baik) yang diklasifikasikan sebagai hutan daerah hangat dan hutan hujan tropis. Luas area terbakar pada tingkat keparahan tertinggi sedang-tinggi (moderate-high) yaitu pada tanggal 17 November 2016 seluas 522.708 hektare atau hampir setengah dari luas wilayah Kabupaten Pelalawan.

**Kata kunci:** Indeks Vegetasi, NDVI, NBR, Landsat 8

### I. PENDAHULUAN

Kebakaran hutan dapat merugikan banyak pihak dan juga dapat menguntungkan beberapa pihak. Berdasarkan laporan *Center for International Forestry Research* (CIFOR), faktor manusia merupakan penyebab kebakaran hutan di sejumlah provinsi. Lebih dari 90 persen kebakaran hutan disebabkan karena manusia, atau sengaja

dibakar [1]. Salah satu hutan yang menjadi tujuan utama pembakaran adalah hutan di Provinsi Riau dan ditambah dengan curah hujan termasuk rendah di wilayah tersebut. Luas hutan berdasarkan laporan Dinas Kehutanan Provinsi Riau adalah 9,02 juta hektare. Luas lahan kritis dalam kawasan hutan berdasarkan tata guna hutan di Provinsi Riau pada tahun 2015 tercatat seluas 4,79 juta hektare [2]. Menurut data yang dirilis Badan Pusat Statistik (BPS)

berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Riau, selama tahun 2016 terdapat 150 jumlah kejadian, 2.348,65 hektare luas areal yang terbakar dan sebanyak 131741 *hotspot* atau titik panas [3]. Sepanjang 2016, kepolisian Indonesia telah menangkap 463 individu yang diduga pembakar hutan dan lahan. Jumlah itu meningkat drastis dari 2015, yaitu 196 orang [4]. Selama kasus pembakaran tersebut yang melibatkan individu maupun perusahaan berakhir dengan banyaknya vonis bebas untuk para manajer perusahaan. Setiap tahun, Indonesia kehilangan hutan seluas 684.000 hektare akibat pembalakan liar, kebakaran hutan, perambahan hutan dan alih fungsi hutan. Menurut data yang dirilis Badan Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) berdasarkan data dari Global Forest Resources Assessment (FRA), Indonesia menempati peringkat kedua dunia tertinggi kehilangan hutan setelah Brasil yang berada di urutan pertama [5].

Berikut adalah data statistik Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Riau yang didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS).

**Tabel 1. Data Statistik Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Riau**

Kabupaten / Kota	Kebakaran Hutan & Lahan 2016		
	Hotspot	Luas Areal Terbakar	Jumlah Kejadian
Kuantan Singingi	1017	0	0
Indragiri Hulu	1188	36.50	5
Indragiri Hilir	8063	75	2
Pelalawan	11299	648.75	28
Siak	12117	147.80	21
Kampar	3765	76.25	18
Rokan Hulu	7157	350	1
Bengkalis	32248	115.80	24
Rokan Hilir	26943	200.25	11
Kepulauan Meranti	16162	487.50	20
Pekanbaru	0	54.30	10
Dumai	11782	156.50	10
<b>(TOTAL) RIAU</b>	<b>131741</b>	<b>2.348.65</b>	<b>150</b>

Memantau sebuah wilayah saat ini sudah sangat mudah dan cepat dengan berkembang pesatnya teknologi setiap tahunnya karena sudah banyak *tools* maupun metode yang digunakan, salah satunya dengan menggunakan *Remote Sensing* atau Penginderaan Jauh (inderaja) yang menggunakan bantuan dari satelit. Satelit dapat membantu untuk mencari sebuah wilayah untuk mengetahui tingkat vegetasi, titik-titik kebakaran hutan, tingkat kekeringan dan lain-lain tergantung pada kebutuhan setiap orang atau institut tertentu.

Penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah atau fenomena yang dikaji [6][7]. Penginderaan Jauh dapat digunakan untuk mengumpulkan data tanpa banyak kerja

lapangan, dengan hasil yang lebih cepat dan murah. Saat ini hampir tidak mungkin inventarisasi hutan dilakukan tanpa menggunakan data penginderaan jauh. Pengumpulan data secara langsung di lapangan biasanya lebih akurat dan cermat, tetapi pengumpulan data dengan cara ini akan membutuhkan waktu yang lama. Pada medan yang sulit dijangkau, secara ekonomi maka kerja lapangan tidak mungkin dilakukan atau dilakukan pada sampel lapangan yang jumlahnya terbatas. Untuk tujuan praktis dalam bidang kehutanan, dapat dilakukan dengan cara menggabungkan antara data penginderaan jauh, data lapangan, dan uji silang hasil analisis citra dengan sampel lapangan [8][9].

Berdasarkan data lapangan yang telah diuraikan diatas perlu dilakukan penelitian untuk melihat perubahan dan perbedaan hutan/lahan yang terbakar dengan luas areal terbakar paling banyak selama tahun 2016 yaitu Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau (luas wilayah sebesar 1.2647 juta hektare) dengan menggunakan metode NDVI dan NBR. Penelitian ini menggunakan Landsat 8 OLI (Operational Land Imager) sebagai alat untuk meneliti perubahan indeks vegetasi daerah bekas terbakar (*burned area*) pada hutan/lahan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan pertimbangan bagi pemerintah terhadap perumusan kebijakan pemanfaatan ruang dalam upaya pencegahan kebakaran hutan dan lahan serta memperkaya bahan acuan dalam merumuskan pembangunan dan pengembangan wilayah. Manfaat teoritis sebagai bentuk sumbangsih perkembangan ilmu pengetahuan di bidang penginderaan jauh.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian yang dilakukan oleh Allison E. Cocke, Peter Z. Fule dan Joseph E. Crouse berjudul “*Comparison of Burn Severity Assessments Using Differenced Normalized Burn Ratio and Ground Data*” pada tahun 2005 dengan hasil menunjukkan bahwa NBR komprehensif dalam penilaian tingkat keparahan kebakaran dengan menggabungkan beberapa lapisan hutan, sementara NBR kurang akurat pada pemetaan wilayah geografis. Metode ini dapat diandalkan untuk memetakan daerah yang terbakar parah yang mungkin memerlukan pemulihan pasca kebakaran jangka pendek atau jangka panjang [10].

Penelitian kedua berjudul “Kapasitas Indeks Lahan Terbakar *Normalized Burn Ratio* (NBR) dan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) Dalam Mengidentifikasi Bekas Lahan Terbakar Berdasarkan Data SPOT-4” yang diteliti oleh Parwati, dkk pada tahun 2012. Identifikasi lahan bekas terbakar di wilayah Provinsi Riau (Dumai dan Pelalawan) telah dilakukan berdasarkan analisis data SPOT-4 melalui indeks dNBR dan dNDVI. Nilai ekstraksi NDVI atau NBR pada kondisi *pre-fire* mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan lahan pada kondisi *post-fire*. Pada lahan bekas terbakar, indeks dNBR menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan indeks dNDVI, sedangkan pada lahan yang dibuka tanpa membakar diperoleh nilai indeks dNBR yang lebih rendah dibandingkan dengan dNDVI. Hal ini menunjukkan bahwa bekas lahan terbakar yang memiliki tingkat kelembaban yang

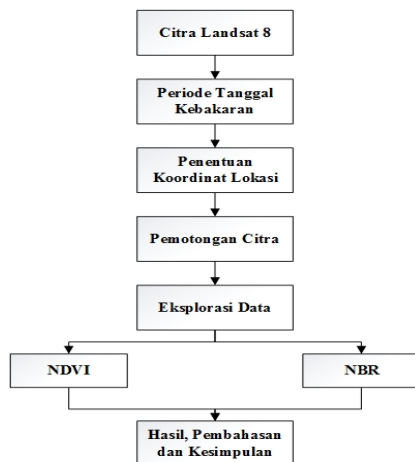
lebih rendah dari lahan tanpa bakar dapat direpresentasikan secara baik melalui indeks dNBR yang menggunakan kanal SWIR yang sangat peka terhadap kondisi kadar air suatu lahan/tanaman [11].

Penelitian lainnya dilakukan oleh Any Zubaidah, dkk yang berjudul “Akurasi Luas Areal Kebakaran dari Data Landsat-8 OLI di Wilayah Kalimantan” pada tahun 2017 dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat akurasi *Burned Area* BA Landsat-8 OLI dengan metode  $\Delta$ NBR memiliki nilai akurasi (*overall accuracy*) sebesar 87%, dengan *commission error* sebesar 2%, dan *ommision error* sebesar 11%. Tingkat akurasi *burned area* (BA) hasil estimasi dari data Landsat-8 dengan menggunakan metode  $\Delta$ NBR memiliki nilai koefisien korelasi ( $r$ ) 0,98 dengan persamaan  $Y = 0,928X - 21,07$  dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,96. Hasil ini menunjukkan bahwa sebesar 96% wilayah yang diklasifikasikan atau diestimasi sebagai wilayah yang terbakar adalah benar sebagai wilayah yang terbakar [12].

Penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dilakukan menjelaskan bahwa analisis NDVI dan NBR berhasil dalam penilaian tingkat kehijauan dan keparahan kebakaran. Berdasarkan penelitian terkait, maka dilakukan penelitian mengenai analisis perbedaan indeks vegetasi NDVI dan NBR yang menggunakan Citra Satelit Landsat 8 pada Kabupaten Pelalawan. Penelitian ini menggunakan metode dan Citra Landsat yang sama dengan studi literatur.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Tahap pertama penelitian ini adalah pengumpulan data yaitu melakukan pengumpulan data berupa literatur terkait data Citra Landsat 8 di Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau lalu selanjutnya menentukan periode tanggal kebakaran dan penentuan koordinat lokasi penelitian. Setelah mendapatkan data Citra Landsat 8, dilanjutkan dengan tahap keempat yaitu melakukan pemotongan citra dengan menggunakan peta administrasi Kabupaten Pelalawan. Tahap kelima melakukan eksplorasi data citra satelit menggunakan *tools* untuk menganalisa indeks vegetasi NDVI dan NBR. Tahap terakhir adalah penulisan laporan penelitian dan akan dipaparkan hasil penelitian dan pembahasan serta kesimpulan.



### Gambar 1. Tahapan Penelitian.

Data dalam penelitian yang digunakan adalah data statistik wilayah kebakaran didapat dari [riau.bps.go.id](http://riau.bps.go.id), Citra Satelit Landsat 8 pada tanggal 26 Juni 2016, 12 Juli 2016 dan 17 November 2016 yang di *download* dari web USGS <https://earthexplorer.usgs.gov/>, dan data peta administrasi Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau.

Metode yang digunakan adalah analisis penginderaan jauh yaitu indeks vegetasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Normalized Burn Ratio* (NBR). Explorasi data indeks vegetasi menggunakan *tools* Quantum GIS (QGIS) versi 2.18.12.

Berikut penjelasan tentang metode-metode yang digunakan.

#### a) Indeks Vegetasi

Indeks vegetasi adalah besaran nilai kehijauan vegetasi yang diperoleh dari pengolahan sinyal digital data nilai kecerahan (*brightness*) beberapa kanal data sensor satelit. Untuk pemantauan vegetasi, dilakukan proses perbandingan antara tingkat kecerahan kanal cahaya merah (*red*) dan kanal cahaya inframerah dekat (*near infrared*). Fenomena penyerapan cahaya merah oleh klorofil dan pemantulan cahaya inframerah dekat oleh jaringan mesofil yang terdapat pada daun akan membuat nilai kecerahan yang diterima sensor satelit pada kanal-kanal tersebut akan jauh berbeda. Pada daratan non-vegetasi, termasuk di antaranya wilayah perairan, pemukiman penduduk, tanah kosong terbuka, dan wilayah dengan kondisi vegetasi yang rusak, tidak akan menunjukkan nilai rasio yang tinggi (*minimum*). Sebaliknya pada wilayah bervegetasi sangat rapat, dengan kondisi sehat, perbandingan kedua kanal tersebut akan sangat tinggi (*maksimum*) inframerah dekat sedangkan pada sinar merah pantulan vegetasi menurun. Pola pantulan spektral air menurun pada sinar inframerah dan merah [13].

#### b) *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

Indeks ini merupakan ukuran yang sehat, vegetasi hijau. Kombinasi formulasi perbedaan normalisasi dan penggunaan tertinggi penyerapan dan pantulan daerah klorofil membuatnya kuat atas berbagai kondisi. Hal ini dapat, bagaimanapun, jenuh dalam kondisi vegetasi yang lebat ketika LAI menjadi tinggi. Nilai indeks ini berkisar dari -1 (non-vegetasi) sampai 1 (vegetasi). Kisaran umum untuk vegetasi hijau 0,2-0,8 [13]. Untuk menghitung nilai NDVI dilakukan dengan mengadopsi metode Huete et al [14]. Berikut adalah persamaan untuk menghitung NDVI (1).

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (1)$$

Keterangan:

NDVI : *Normalized Difference Vegetation Index*

NIR : Nilai spektral saluran *Near Infra Red*

RED : Nilai spektral saluran *Red*

Tabel 2. Pembagian objek berdasarkan nilai NDVI.

NDVI	Jenis Penutupan Lahan
< 0	Air
0 to 0.1	Tanah Kosong
0.2 to 0.3	Vegetasi Sedang
0.4 to 0.8	Vegetasi Tebal

#### c) Normalized Burn Ratio (NBR)

Normalized Burn Ratio (NBR) dirancang untuk menyoroti area yang terbakar dan memperkirakan tingkat keparahan kebakaran. Rumusnya mirip dengan NDVI, kecuali bahwa ia menggunakan panjang gelombang inframerah (NIR) dan gelombang pendek inframerah (SWIR) [15]. Metode Key and Benson [16] diadopsi untuk menghitung NBR. Metode NBR tersebut telah dipergunakan oleh Eidenshink et al. [17] untuk memetakan wilayah kebakaran hutan/lahan di seluruh wilayah Amerika Serikat. Berikut adalah persamaan untuk menghitung NBR (2).

$$NBR = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR} \quad (2)$$

Keterangan:

NBR : Normalized Burn Ratio

NIR : Nilai spektral saluran *Near InfraRed*

SWIR : Nilai spektral saluran *Short Wavelength InfraRed*

**Tabel 3. Tingkat keparahan berdasarkan nilai NBR.**

NBR	Keparahan Kebakaran
< -0.25	Pertumbuhan Kembali Pasca Kebakaran yang Tinggi
-0.25 to -0.1	Pertumbuhan Kembali Pasca Kebakaran yang Rendah
-0.1 to +0.1	Tidak Terbakar
0.1 to 0.27	Rendah-Keparahan Kebakaran
0.27 to 0.44	Sedang-Rendah Keparahan Kebakaran
0.44 to 0.66	Sedang-Tinggi Keparahan Kebakaran
> 0.66	Tinggi-Keparahan Kebakaran

#### d) Citra Satelit Landsat 8

Program Landsat adalah proyek untuk mengakuisisi citra satelit bumi terpanjang. Pada tanggal 23 Juli 1972 Satelit Earth Resources Technology diluncurkan. Satelit tersebut akhirnya berganti nama menjadi Landsat. Landsat 8 adalah sebuah satelit observasi bumi Amerika yang diluncurkan pada tanggal 11 Februari 2013 di Pangkalan Angkatan Udara Vandenberg, California, U.S. Satelit ini adalah satelit ke delapan dalam program Landsat; ke tujuh untuk berhasil mencapai orbit. Landsat 8 awalnya disebut Landsat Data Continuity Mission (LDCM) adalah sebuah kolaborasi antara NASA dan U.S. Geological Survey (USGS). Sensor pencitra OLI pada LDCM (Landsat-8) yang mempunyai 1 kanal inframerah dekat dan 7 kanal tampak reflektif, akan meliputi panjang-gelombang panjang-gelombang elektromagnetik yang direfleksikan oleh objek pada permukaan bumi, dengan resolusi spasial 30 meter. Sensor pencitra OLI mempunyai kemampuan resolusi spasial dan resolusi spektral yang

menyerupai sensor ETM+ (Enhanced Thermal Mapper plus) dari Landsat-7 [18].

Berikut adalah tabel kegunaan masing-masing *band* pada Citra Landsat 8

**Tabel 4. Kegunaan masing-masing *band* pada Citra Landsat 8 [19].**

Band Spektral	Panjang Gelombang	Kegunaan Dalam Pemetaan
<i>Band 1 – Coastal Aerosol</i>	0.43 – 0.45	Penelitian Coastal dan Aerosol
<i>Band 2 – Blue</i>	0.45 – 0.51	Pemetaan batimetri, membedakan tanah dari vegetasi dan gugur dari vegetasi jenis konifera
<i>Band 3 – Green</i>	0.53 – 0.59	Menekankan puncak vegetasi, yang berguna untuk menilai kekuatan tanaman
<i>Band 4 – Red</i>	0.64 – 0.67	Membedakan lereng vegetasi
<i>Band 5 – Near Infrared (NIR)</i>	0.85 – 0.88	Menekankan konten biomassa dan garis pantai
<i>Band 6 – Short-wave Infrared (SWIR) 1</i>	1.57 – 1.65	Diskriminasi kadar air tanah dan tumbuh-tumbuhan; menembus awan tipis
<i>Band 7 – Short-wave Infrared (SWIR) 2</i>	2.11 – 2.29	Peningkatan kadar air tanah dan vegetasi dan penetrasi awan tipis
<i>Band 8 - Panchromatic</i>	0.50 – 0.68	Resolusi 15 meter, definisi gambar lebih tajam
<i>Band 9 – Cirrus</i>	1.36 – 1.38	Peningkatan deteksi kontaminasi awan cirrus
<i>Band 10 – TIRS 1</i>	10.60 – 11.19	Resolusi 100 meter, pemetaan termal dan perkiraan kelembaban tanah
<i>Band 11 – TIRS 2</i>	11.5 – 12.51	Resolusi 100 meter, pemetaan termal yang lebih baik dan perkiraan kelembaban tanah

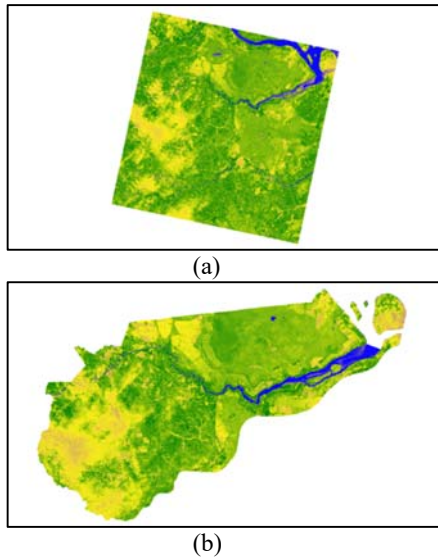
## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Citra Satelit Landsat 8 digunakan dalam penelitian ini untuk melihat nilai indeks vegetasi NDVI (menggunakan *band 5* dan *band 4*) dan NBR (menggunakan *band 7* dan *band 5*).

### 4.1 Pemotongan Citra

Pemotongan citra dilakukan untuk lebih berfokus ke

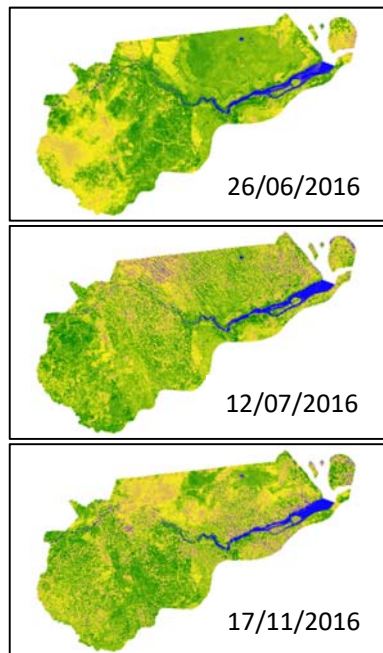
daerah tempat penelitian yaitu Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau yang terdapat pada gambar 2.



Gambar 2. Citra (a) sebelum pemotongan, (b) setelah pemotongan.

#### 4.2 Eksplorasi Data

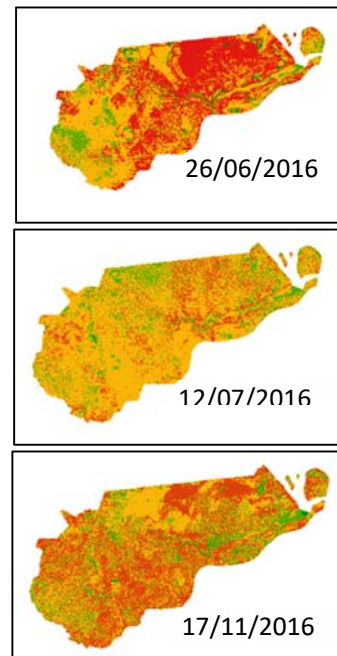
Berikut adalah hasil eksplorasi Citra Satelit Landsat 8 menggunakan *tools* QGIS. Eksplorasi NDVI pada gambar 3 dan eksplorasi NBR pada gambar 5.



Gambar 3. Eksplorasi NDVI.

	Air
	Batuan/Lahan Kosong
	Padang Rumput dan Semak Belukar
	Hutan

Gambar 4. Pembagian Warna berdasarkan nilai NDVI.



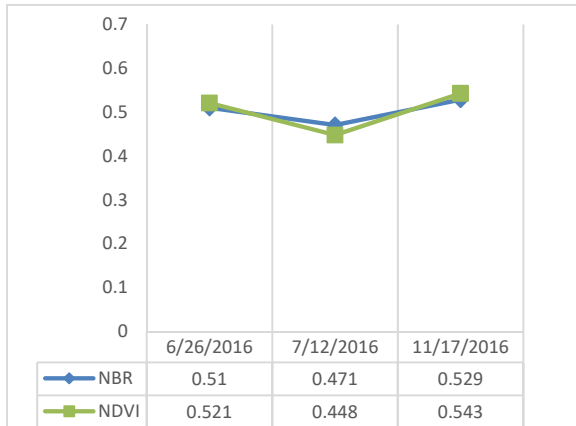
Gambar 5. Eksplorasi NBR.

	Tidak Terbakar
	Rendah
	Sedang-Rendah
	Sedang-Tinggi
	Tinggi

Gambar 6. Pembagian Warna berdasarkan nilai NBR.

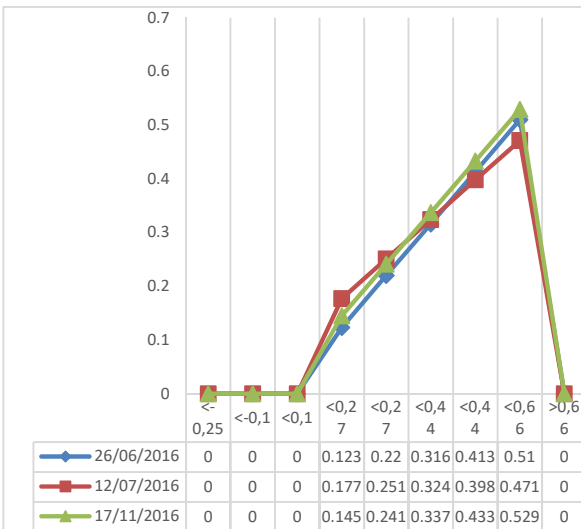
Hasil eksplorasi NDVI menunjukkan nilai indeks vegetasi mengalami penurunan 0,073 dari bulan Juni ke Juli, ini berarti luas lahan hijau (hutan) yang ada pada wilayah Kabupaten Pelalawan berkurang akibat kebakaran. Kemudian nilai NDVI kembali naik sekitar 0,095 pada bulan November, nilai ini mengindikasikan adanya penanaman kembali pohon untuk memulihkan area hutan yang terbakar. Nilai indeks vegetasi NBR juga mengalami penurunan sekitar 0,039 yang berarti berkurangnya kebakaran lahan dari bulan Juni ke Juli dan kenaikan nilai pada bulan November sebesar 0,058, naik lebih besar dari nilai sebelumnya. Hal ini berarti pembakaran lahan kembali terjadi dan lebih besar dari sebelumnya. Grafik 1 menunjukkan penurunan dan kenaikan nilai indeks vegetasi NDVI dan NBR.





**Grafik 1. Nilai indeks vegetasi NDVI dan NBR pada 3 periode waktu.**

Penurunan dan kenaikan nilai indeks vegetasi NBR terjadi karena ulah manusia [sumber berita] dan juga tak bisa dipungkiri karena faktor curah hujan yang rendah dapat mengakibatkan terjadinya kebakaran. Nilai indeks vegetasi NDVI mengikuti nilai NBR yang juga naik turun.



**Grafik 2. Nilai indeks vegetasi NBR pada 3 periode waktu.**

Nilai indeks vegetasi NBR menunjukkan penurunan dan kenaikan yang tidak terlalu jauh pada 3 periode waktu kebakaran. Pada 26 Juni 2016 nilai NBR berada di 0,51 dan tanggal 12 Juli 2016 terjadi penurunan sebesar 0,039 menjadi 0,471. Nilai indeks vegetasi NBR kembali naik pada periode waktu ketiga tanggal 17 November 2016 sebesar 0,058 menjadi 0,529 pada tingkat keparahan sedang-tinggi (*moderate-high*). Sedangkan nilai indeks vegetasi daerah yang tidak terbakar (*unburned*) pada tanggal 26 Juni 2016 sebesar 0,123 dan mengalami kenaikan pada tanggal 12 Juli 2016 sekitar 0,054 menjadi 0,177 kemudian terjadi penurunan pada 17 November 2016 sebesar 0,032 menjadi 0,145.

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa masing-masing daerah memiliki tingkat keparahan kebakaran sesuai

dengan nilai indeks vegetasi NBR yang dihasilkan setiap warna berdasarkan eksplorasi data menggunakan formula NBR. Bila nilai yang dihasilkan  $>0,66$  dapat dipastikan bahwa daerah tersebut berada pada tingkat keparahan terbakar tertinggi (*high*), untuk nilai  $-0,1 - 0,1$  termasuk daerah yang tidak terbakar (*unburned*). Pada tanggal 17 November 2016 nilai indeks vegetasi NBR naik kembali dan tetap pada nilai keparahan kebakaran sedang-tinggi (*moderate-high*) yang artinya kebakaran dapat terjadi lagi sepanjang tahun 2017 berdasarkan nilai indeks vegetasi NBR yang mengalami naik dan turun tidak terlalu signifikan.

Daerah hijau yang dapat dihasilkan dengan melihat nilai indeks vegetasi NDVI, apabila nilai yang dihasilkan  $>0,4$  maka daerah tersebut dikatakan memiliki tingkat kehijauan yang bagus atau rimbun (hutan hujan tropis dan daerah hangat), dan daerah yang nilai indeks vegetasi NDVI kurang (batuan/lahan kosong) memiliki nilai  $0 - 0,1$ . Pada 17 November 2016, nilai indeks vegetasi NDVI berada pada tingkat terendah bila dibandingkan dengan 2 periode waktu yang lain, nilai indeks vegetasi NDVI berada pada nilai 0,156 yang pada tanggal tersebut nilai indeks vegetasi NBR juga sedang tinggi dengan nilai 0,529.

Menurut kalkulasi setelah mendapatkan nilai indeks vegetasi NBR, tanggal 26 Juni 2016 luas area terbakar pada tingkat keparahan terbakar tertinggi sedang-tinggi (*moderate-high*) seluas 511.572 hektare dan tingkat tertinggi (*high*)  $>0,66$  seluas 6 hektare. Pada tanggal 12 Juli 2016 terjadi penurunan yang drastis dengan tingkat keparahan kebakaran NBR sedang-tinggi seluas 185.180 hektare dan tingkat tertinggi 7 hektare. Tanggal 17 November 2016 luas area tingkat keparahan kebakaran sedang-tinggi kembali naik menjadi 522.708 hektare dan tingkat tertinggi seluas 8 hektare.

## V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil eksplorasi data pada Citra Landsat 8 Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau menggunakan metode penginderaan jauh yaitu indeks vegetasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Normalized Burn Ratio* (NBR), didapat bahwa nilai indeks vegetasi NDVI lebih tinggi dari nilai indeks vegetasi NBR tetapi banyak daerah yang terbakar dan mengakibatkan kerugian cukup besar. Kabupaten Pelalawan berada pada nilai indeks vegetasi NBR 0,123 – 0,529 dengan menggunakan tolak ukur nilai indeks vegetasi NBR menurut USGS yang didapat dari eksplorasi citra. Nilai indeks vegetasi NDVI pada 3 periode waktu dikatakan besar dengan nilai tertinggi 0,448 – 0,543 ( $>0,4$  vegetasi baik) yang diklasifikasikan sebagai hutan daerah hangat dan hutan hujan tropis. Luas area terbakar pada tingkat keparahan tertinggi sedang-tinggi (*moderate-high*) yaitu pada tanggal 17 November 2016 seluas 522.708 hektare atau hampir setengah dari luas wilayah Kabupaten Pelalawan seluas 1.2647 juta hektare dan luas area yang terbakar terendah pada tanggal 12 Juli 2016 seluas 185.180 hektare atau terjadi penurunan nilai indeks vegetasi NBR. Metode indeks vegetasi NBR dapat menjadi metode yang akurat untuk melihat perubahan dan perbedaan hutan/lahan yang terbakar maupun tidak dan indeks vegetasi NDVI dapat

melihat tingkat kehijauan suatu daerah di muka bumi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susanto, A 2015, *Apa yang paling banyak menyebabkan kebakaran hutan di Indonesia?*, Rappler, dilihat 2 November 2018, <https://www.rappler.com/indonesia/104764-kebakaran-hutan-indonesia-cifor>.
- [2] Badan Pusat Statistik Provinsi Riau Dalam Angka. Riau, 2016.
- [3] Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, Data Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Riau, 2016.
- [4] Wirawan, J 2016, *Kabut asap selimuti Pekanbaru hingga Singapura*, BBC, dilihat 2 November 2018, [https://www.bbc.com/indonesia/berita\\_indonesia/2016/08/160826\\_indonesia\\_asap\\_pekanbaru\\_singapura](https://www.bbc.com/indonesia/berita_indonesia/2016/08/160826_indonesia_asap_pekanbaru_singapura).
- [5] Cipto, H 2016, *Setiap Tahun, Hutan Indonesia Hilang 684.000 Hektar*, Kompas.com, dilihat 2 November 2018, <https://regional.kompas.com/read/2016/08/30/15362721/setiap.tahun.hutan.indonesia.hilang.684.000.hektar>.
- [6] Lillesand, TM & Kiefer, RW 1994, *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [7] Purwadhi, FSH & Sanjoto, TB 2008, *Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*, LAPAN, Jakarta.
- [8] Burrough, PA & McDonnell, RA 1998, *Principles of Geographical Information Systems*, Oxford University Press, New York.
- [9] Ibrahimi, AA & Handayani, HH 2013, 'Aplikasi Penginderaan Jauh untuk Memetakan Kekeringan Lahan dengan Metode Temperature Vegetation Dryness Index (TVDI) Studi Kasus : TN Bromo Tengger Semeru', Jurnal Teknik Pomits, vol. 10, no. 10, hh.
- [10] Cocke, AE, Fule, PZ & Crouse, JE 2005, 'Comparison of Burn Severity Assessments using Differenced Normalized Burn Ratio and Ground Data', International Journal of Wildland Fire, vol. 14, hh. 189-198.
- [11] Parwati, Zubaidah, A, Vetrita, Y, Yulianto, F, Sukowati, KAD & Khomarudin MR 2012, 'Kapasitas Indeks Lahan Terbakar Normalized Burn Ratio (NBR) dan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Dalam Mengidentifikasi Bekas Lahan Terbakar Berdasarkan Data SPOT-4', Jurnal Ilmiah Geomatika, vol. 18, no. 1, hh. 29-41.
- [12] Zubaidah, A, Sulma, A, Suwarsono, Vetrita, Y, Priyatna, M & Sukowati, KAD 2017, 'Akurasi Luas Areal Kebakaran dari Data Landsat-8 OLI di Wilayah Kalimantan', Majalah Ilmiah Globe, vol. 19, no. 1, hh.21-32.
- [13] Hanif, M 2015, *Bahan Pelatihan Penginderaan Jauh Tingkat Lanjut*, Scribd, dilihat 2 November 2018, <https://www.scribd.com/doc/269776350/BEBERA-PA-JENIS-INDEKS-VEGETASI-pdf>.
- [14] Huete, A, Justice, C & Leeuwen, VW 1999, *Modis Vegetation Index (MOD 13) Algorithm Theoretical Basis Document*, Department of Environmental Sciences, Charlottesville, Virginia.
- [15] Humboldt State Geospatial, *Normalized Burn Ratio*, Humboldt State University, dilihat 2 November 2018, [http://gsp.humboldt.edu/olm\\_2015/Courses/GSP\\_216\\_Online/lesson5-1/NBR.html](http://gsp.humboldt.edu/olm_2015/Courses/GSP_216_Online/lesson5-1/NBR.html).
- [16] Key, CH & Benson, NC 2002, *Measuring and Remote Sensing of Burn Severity*, U.S Geological Survey Wildland Fire Workshop, Los Alamos.
- [17] Eidenshink, J, Schwind, B, Brewer, K, Zhu ZL, Quayle, B & Howard S 2007, *A Project for Monitoring Trends in Burn Severity*, Fire Ecology Special Issue, vol. 3, no. 1, hh. 3-21.
- [18] Sitanggang, G 2010, 'Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM (Landsat-8)', Berita Dirgantara LAPAN, vol. 11, no. 2, hh. 47-58.
- [19] Septiana, E 2015, *Kombinasi Band Citra Landsat 8*, Info-Geospasial, dilihat 2 November 2018, <http://www.info-geospasial.com/2015/07/kombinasi-band-citra-landsat-8.html>.